

公開実用 昭和 58— 140459

19 日本国特許庁 (JP)

11 実用新案出願公開

12 公開実用新案公報 (C)

昭58—140459

51 Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

43 公開 昭和58年(1983)9月21日

G 01 N 21 51

7458-2G

33 18

6514-2G

35 06

6637-2G

審査請求 未請求

(全 頁)

51 レーザネフエロメータ

川崎市高津区宇奈根731-1 株式会社常光東京技術研究所内

21 実 願 昭57 37497

51 出 願 人 株式会社常光

22 出 願 昭57(1982)3月17日

東京都文京区本郷3-19-4

23 考 案 者 松本俊・

74 代 理 人 弁理士 佐伯忠生

明 細 書

1. 考案の名称

レーザネフエロメータ

2. 実用新案登録請求の範囲

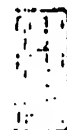
(1) 試料セルを収容する複数の挿入孔が設けられた試料ホルダーを有し、測定位置に送り込まれた試料ホルダーの各試料セル毎に順次検体試料が分注され測定操作が行われるレーザネフエロメータにおいて、前記挿入孔の一侧に試料セルに係止溝を切欠形成するとともに、前記試料ホルダーの一面に該挿入孔と通ずる開孔を夫々開穿する一方、前記測定位置の一侧に前記開孔を通して前記試料セルに係止溝方向に付勢する押え軸と、該押え軸を長手方向に移動可能に嵌挿する軸筒と、この軸筒を前記押え軸が試料セルから離間する方向に付勢するバネと、前記軸筒を介して前記押え軸を前記挿入孔に進入又はこれより離間するように進退可能に駆動する機構とからなる位置決め手段^とを設けて成るレーザネフエロメータ。



(2) 前記測定位置には、前記送り込まれた試料

- 1 -

実開58-140459



606

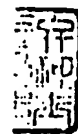
セルを外光から遮蔽する遮光手段と、この遮光手段に一体に組込まれた試料分注用のノズルとが設けられて成る実用新案登録請求の範囲第1項に記載のレーザネフエロメータ。

3. 考案の詳細な説明

この考案はレーザネフエロメータの改良に関するものである。

レーザネフエロメータは、試料セル中に収容された血漿蛋白などの検体試料中にレーザビームを照射し、試料によつて散乱される光線をフォトマルチプライヤ等の検出器で受光検出しかつこれを光電変換して試料中に含まれる IgG, IgA, IgM などの成分濃度を分析定量する装置であることは周知の通りである。

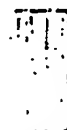
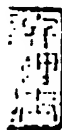
従来、このようなレーザネフエロメータにおいては、もつぱら手操作により1検体毎に試料セルを測定位置に装入しこれにピペット等を用いて検体試料を分注するようにしていた。したがつて測定作業に時間と労力とを要し作業が極めてやつかいなものとなつていた。このことは測定操作の完



全自動化を図る上で障害ともなり、また特に近年の如く多数検体の迅速処理が要望されるこの種臨床検査の分野においては測定操作の自動化を図ることが急務とされるが、従来装置ではこのような要望に満足に応え得ないという問題が指摘されていた。

そこでこれに対処するために、検体試料を分注する試料セルを試料ホルダーに複数個（例えば10個程度）同時に収容し、この試料ホルダーを自動的に測定位置に移送するとともに、この測定位置で試料の測定が自動的に行え、測定操作の完全自動化を図つたものが本出願人等によつて既に開発され実用に供されている。

これによると、測定操作の完全自動化を図ることができ上記問題点が解消されるのであるが、その反面試料セルとこれを収容する試料ホルダーの挿入孔間には試料セルの装入が簡単に行えるため等の理由により必然的に所定範囲のクリアランスが設けられるため、ホルダー移動の際に試料セルがガタついたり、あるいは測定時に正規の測定位

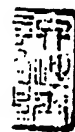
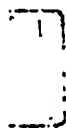


置から位置ズレしてしまい安定した良好な測定操作が行えないという問題が新たに指摘される。

更に上記測定位置には、測定結果にノイズが混入しないよう試料を外光から遮光する手段が設けられるのであるが、従来のレーザネフエロメータにおいては、遮光手段が試料セル中に試料を分注するノズル等と別体に切離されて構成されていたため、構造が複雑化する欠点もあつた。

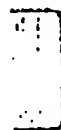
そこでこの考案は、上記のような自動化されたレーザネフエロメータにおいて、試料ホルダーに收容された試料セルが測定位置でガタや位置ズレなどを生ずることなく確実簡単に位置決め係止できるようにするとともに、その構造の簡素化を図ることを目的とするもので、以下にこの考案の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

第1図、第2図はこの考案が適用される試料ホルダーの一例を示している。これらの図において、試料ホルダー1は矩形枠状をなし、試料セル2を收容する挿入孔100……が長手方向に沿つて複数個（図の例では5個）所定ピッチで上面に開口し



かつ所要深さを有して穿設されている。挿入孔 100 の一側には試料セル 2 を位置決めする係止溝 101 が上下方向に沿って形成されている。試料ホルダー 1 の前後壁面間には、各挿入孔 100 毎に該孔 100 を貫通するレーザービームの透過孔 102……が穿孔されている。そして、これら透過孔 102……の上方位置には、挿入孔 100 に通ずる開孔 103 が夫々設けられており、この開孔 103 を通して後述する試料セル 2 の位置決め手段 9 の押え軸 905 が挿入孔 100 内に突出又はこれより没入可能に進入するようになつてゐる。このように構成された試料ホルダー 1 がその挿入孔に試料セル 2 を収容した後測定位置に送り込まれ、ここで検体試料が分注され次いで該試料の成分濃度の分光分析がなされる。

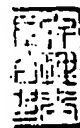
第 3 図、第 4 図は本案レーザーネフエロメータの要部を示すもので、装置所定位置つまり試料ホルダー 1 の送り込み側の該ホルダー移送経路 A の一方側には試料ホルダー 1 の載置位置 3 が設けられ、この載置位置 3 に所要数の試料ホルダー 1 がその



挿入孔 100……に夫々試料セル 2 を収容して載置されている。この載置位置 3 には試料ホルダー 1 の送り出し機構（図示せず）が設けられている。移送経路 A を挟む一方側にはこの経路 A に沿って送り爪 401 を有する試料ホルダー 1 の送り機構 4 が配設されており、載置位置 3 から送り出される試料ホルダー 1 を検知してこれを移送経路 A に沿って検出ユニット 5 の位置に順次自動的かつ間欠的に装入するようになつている。

この検出ユニット 5 の移送経路 A を挟む一方側に配設した略 L 状の支持ブロック 6 には、レーザビームの投射経路 7 が貫通形成されており、図外のレーザ発振器等からなるレーザ発生手段から投光されるレーザビームを上記透過孔 102 を通して試料セル 2 内の検体試料に照射するようになつている。

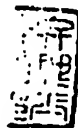
支持ブロック 6 には、検出ユニット 5 に送り込まれた試料ホルダー 1 をその測定位置で一方側に押圧しこれを位置決め保持する保持手段が設けられている。この保持手段 8 は、支持ブロック 6 に



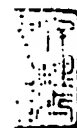
設けた装入孔 6 0 1 に前面側に所定高さ突出可能に挿嵌されたボールブランジャ 8 0 1 と、このボールブランジャを保持する受座 8 0 2 と、ボールブランジャ 8 0 1 を受座 8 0 2 を介して上記突出方向に付勢するバネ 8 0 3 とからなっており、試料ホルダー 1 が測定位置に送り込まれることにより、ボールブランジャ 8 0 1 がバネ 8 0 3 の付勢でもつてホルダー 1 の一面と摺接しこれをレーザビームの受光部 2 0 側に押圧付勢するようになっている。これによつて、試料ホルダー 1 が測定位置にガタ等がなく位置決め保持されるとともに、この測定位置内で移送経路に沿つてスムーズに移送される。

支持ブロック 6 の保持手段 8 の取付位置下方には、試料セル 2 を位置決め係止する位置決め手段 9 が配設されている。この位置決め手段 9 は、支持ブロック 6 の前後方向に貫通形成した支持孔 6 0 2 に前後にスライド可能にガイドされた軸筒 9 0 1 と、この軸筒 9 0 1 の後端ツバ部 9 0 1 a と支持ブロック 6 間に介装され該軸 9 0 1 を前方す

← 7 →

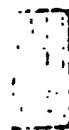
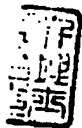


なわち第 4 図の矢印 9 0 2 方向に付勢するバネ 9 0 3 と、軸筒 9 0 1 に前方に所定高さ突出して挿挿された試料セル 2 の押え軸 9 0 5 と、この押え軸 9 0 5 と挿入孔 9 0 4 の後端部に螺嵌された止栓 9 0 6 間に介挿され押え軸 9 0 5 を上記突出方向に付勢するとともに、この押え軸 9 0 5 が試料セル 2 と当接する際その緩衝を行うバネ 9 0 7 とからなっている。この位置決め手段 9 はその後方に配設された駆動機構により駆動されるようになつてゐる。駆動機構はシャーシベースに固定された駆動用のモータ 9 0 8 と、その出力軸 9 0 8 a に軸結されたギヤ 9 0 9 と、このギヤ 9 0 9 に嚙合するとともに支持ブロック 6 上に回動可能に枢着した軸 9 1 0 に支持されたギヤ 9 1 1 と、該軸 9 1 0 の下方に偏心して支持されその周面が上記軸筒 9 0 1 の後端に摺接する略円板状の偏心カム 9 1 2 とからなつてゐる。そしてモータ 9 0 8 の駆動によりギヤ 9 1 1 がギヤ 9 0 9 を介して半回転、つまり偏心カム 9 1 2 が 1/2 回転 (180 度) 回転駆動されると、第 5 図に示すようにその長径



部と短径部との長さの差分に相当するストロークで該偏心カム 9 1 2 と摺接する軸筒 9 0 1 が支持孔 6 0 2 内を前方すなわち試料ホルダー 1 方向にスライドし、これに伴つて押え軸 9 0 5 が支持孔 6 0 2 から上記開孔 1 0 3 を挿通してホルダー 1 の挿入孔 1 0 0 内に進入するとともに、その先端が該挿入孔 1 0 0 に収容された試料セル 2 と当接してこれを上記係止溝 1 0 1 方向に押圧付勢する。これにより該試料セル 2 が係止溝 1 0 1 と押え軸 9 0 5 間で固定され正規の測定位置に位置決め係止される。

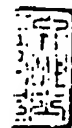
なお、偏心カム 9 1 2 の回転角度の制御すなわちモータ 9 0 8 の駆動制御は、例えばギヤ 9 1 1 の回転角度をマイクロスイッチ、フォトセンサ等の検出器で検出することにより行われる。すなわち、第 3 図に示すように、ギヤ 9 1 1 の周面に 1 8 0 度間隔で 2 個のスリット 9 1 1 a, 9 1 1 b が形成される一方、これと対向する位置に検出器 9 1 3 が配設され、ギヤ 9 1 1 の回転に伴うスリット 9 1 1 a, 9 1 1 b の回転位置を検出器 9 1 3 に



より検出することで偏心カム 9 1 2 が 1/2 回転ずつ回転制御され、これにより押え軸 9 0 5 が支持孔 6 0 2 からホルダー 1 の挿入孔 1 0 0 内に突出し又はこれより支持孔 6 0 2 内に没入復帰されるようになっている。

一方、上記送り機構 4 における送り爪 4 0 1 は、パルスモータ（図示せず）の駆動により移送経路 A に沿って所定ストロークで一定の間隔をおいて間欠駆動され、この間欠駆動によつて上記載置位置 3 から移送経路 A 上に送り出された試料ホルダー 1 が検出ユニット 5 に順次間欠的に送り込まれるようになっている。

そしてこの送り込まれた試料ホルダー 1 が上記保持手段 8 によつて付勢保持されると、次いで図外のフォトセンサ、マイクロスイッチ等の検知手段がこれを検出する。すると、この検出出力を受けて試料ホルダー 1 が図外の制御手段により所定ピッチで順次間欠的に移動制御され、該ホルダーの送り込み方向最先に位置する試料セル 2 から後方の試料セル 2 にわたつてこれらセル 2 が順次測



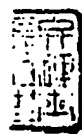
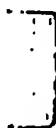
定位 置つまり上記挿入孔 1 0 0 に設けた開口 1 0 3 を通して試料セル 2 が上記レーザビームの投射経路 7 と正対するように位置決め制御される。その後、後述するように測定位置に位置決めされた試料セル 2 に抗血清等の検体試料が分注されその成分濃度の測定操作がなされる。

他方、検出ユニット 5 のホルダー移送経路 A を挟む他方側には、レーザビームの受光部 2 0 が配設されている。この受光部 2 0 は、第 4 図に示すように、ケーシング 2 0 0 内に配置されたフォトマルチプライヤなどの受光素子 2 0 1 からなっている。そして、上記投射経路 7 を通して投光されるレーザビームが試料ホルダー 1 の透過孔 1 0 2 を経て試料セル 2 内の検体試料に照射された後、検体試料によつて散乱された散乱光がケーシング 2 0 0 前面に設けた受光経路 2 0 3 を通して受光素子 2 0 1 で受光検出され、ここで光電変換増幅された後この信号が適宜演算処理され、検体試料中に含まれる成分濃度、例えば IgG, IgA, IgM などの成分濃度に対応する濃度図がグラフ化して



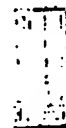
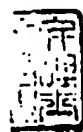
取出されると共に、その測定結果が記録部（図示せず）により報告用の記録紙にプリントアウトされる。

上記検出ユニット 5 には、上記測定位置に位置決めされた試料セル 2 を試料測定時に外光から遮光する遮光手段 30 が設けられている。この遮光手段 30 は、第 4 図，第 6 図に示すように上記受光部 20 の後方に配設した枠体 300 の一侧に固設された駆動用のモータ 301 と、このモータ 301 の出力軸に固定されたギヤ 302 と、このギヤ 302 と一対で噛合すると共に枠体 300 とこの枠体 300 上に配された支持プレート 303 間に軸架された軸 304 の一端に支持されたギヤ 305 と、該軸 304 の他端部とその上方位置とに上下に所定間隔おいて軸着された一対のプーリ 306，306 と、このプーリ 306，306 間に張設されたタイミングベルト 307 と、枠体 300 の前面側すなわち受光部 20 側に立設された一対のガイドポスト 308，308 と、このガイドポスト 308，308 に挿嵌され該ポスト 308，308 に沿つて



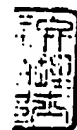
上下動可能に案内されるガイドブロック 3 0 9 と、一端がガイドブロック 3 0 9 前面に固定され他端が上記測定位置に延びる支持アーム 3 1 0 と、支持アーム 3 1 0 の他端にネジ止め、ネジ込み等により固定された支持部材 3 1 1 と、この支持部材 3 1 1 に支持された遮光部材 4 0 とから構成されている。

遮光部材 4 0 は、第 7 図に詳示するように、支持部材 3 1 1 に上下に貫通形成した取付孔 3 1 1 a に挿嵌されネジ止め固定される内部中空の中軸 4 0 1 と、この中軸 4 0 1 の大径部 4 0 1 a と支持部材 3 1 1 間に外嵌されたガイドリング 4 0 2 と、上端部がこのガイドリング 4 0 2 に嵌合されるとともに中間部内周に突設した段部 4 0 3 a の周縁が中軸 4 0 1 の大径部 4 0 1 a に上下スライド可能に挿嵌された外筒 4 0 3 と、中軸 4 0 1 外周の上記段部 4 0 3 a とリング 4 0 2 間に介装され外筒 4 0 3 を図示下方、すなわちリング 4 0 2 から突出する方向に付勢するとともに該外筒 4 0 3 の先端が試料ホルダー 1 の上面と当接する際これを緩衝する



パネ 404 とからなっている。そして、中軸 401 の内空には、試料分注用のノズル 50 が一体に挿嵌固定されている。このノズル 50 の上端には図外の試料分注手段が接続用のチューブ 51 を介して連結される。また、その下端は外筒 403 の下方に所定長さで突出しており、試料測定時に遮光部材 40 で試料セル 2 を遮光した際、該試料セル 2 内に所定範囲で進入するようになっている。

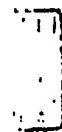
上記ガイドポスト 308, 308 の一側方には、フォトセンサ、マイクロスイッチ等からなる一対の位置センサ 312, 312 が上下に所定離間距離おいて配設されている。一方、上記ガイドブロック 309 には両端が逆向きに L 状に折曲された金具 314 が取付けられており、この金具 314 の一端折曲部に形成した位置決め片 315 が位置センサ 312, 312 の検出部と対向するようになっている。そして、位置センサ 312, 312 がこの位置決め片 315 を検出することによりガイドブロック 309 すなわち支持アーム 310 がガイドポスト 308, 308 に沿って上方又は下方に位置



決め制御される。これにより遮光部材 4 0 および
ノズル 5 0 の上動および下動範囲が位置規制され
る。

次に、以上の構成による本案レーザネフエロメ
ータの動作について説明する。

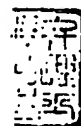
先ず、上述の如く、所要数の試料セル 2 ……を
収容する試料ホルダー 1 が検出ユニット 5 の測定
位置に装入されかつ最先に位置した試料セル 2 が
レーザビームの投射経路 7 と受光経路 2 0 3 間に
正対するように位置決め停止される。すると、上
記位置決め手段 9 のモータ 9 0 8 が駆動され、偏
心カム 9 1 2 が第 4 図に示す状態から第 5 図に示
すように $\frac{1}{2}$ 回転され、その長径部周面が軸筒 9 0 1
の後面を付勢しこれを支持孔 6 0 2 に沿つて矢印
9 1 3 方向に所定ストロークでスライドさせる。
これにより押え軸 9 0 5 が支持孔 6 0 2 から開孔
1 0 3 を挿通してホルダー 1 の挿入孔 1 0 0 内に
進入しその先端が該孔 1 0 0 に収容された試料セ
ル 2 と当接してこれを上記係止溝 1 0 1 方向に付
勢する。その結果、試料セル 2 がこの押え軸 9 0 5



と係止溝 1 0 1 間で挟持固定され、当該測定位置に位置ズレやガタ等がなく正確に位置決め係止される。このとき試料ホルダー 1 は、上記保持手段 8 に付勢されてこの測定位置に位置決め保持されている。

試料セル 2 が位置決め係止されると、次いで上記遮光手段 3 0 のモータ 3 0 1 が駆動され、支持アーム 3 1 0 がガイドブロック 3 0 9 を介しタイミングベルト 3 0 7 に牽引駆動されて、第 3 図の仮想線で示す上動位置から、矢印 3 1 6 方向に下降され遮光部材 4 0 のノズル 5 0 が該セル 2 内に進入する。これと同時に、同部材 4 0 の外筒 4 0 3 が試料セル 2 を上方から囲うように被蓋し、このセル 2 が外光から遮光される。その後、上記試料分注手段が駆動され当該試料セル 2 中に所定量の検体試料例えば抗血清が分注される。

なお、各試料セル 2 には、予めステンレス鋼等からなる攪拌子 2 0 1 が収容されている。一方、この測定位置の下方には、モータ 5 0 1 の出力軸に固定された受け台 5 0 2 にマグネット 5 0 3 が

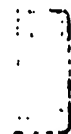
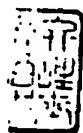


固定され、モータ駆動により攪拌子 201 の下方で回転駆動されるようになっている。攪拌子 201 は、マグネット 503 の回転駆動により、試料セル 2 内で攪拌運動を行い試料セル 2 内に注入された検体試料を振動攪拌しこれを均一化する。

試料セル 2 内の検体試料が均一に攪拌されると、次いで上記レーザ発生手段からレーザビームが投射経路 7 を経て上記透過孔 102 を通して該セル 2 内の検体試料に照射される。

そして検体試料に照射されたレーザビームが該検体試料で散乱された後、この散乱光が受光経路 203 を経て受光素子 201 で受光検出され、ここで光電変換された後増幅されて上述の如く測定処理部で演算処理され、その測定結果が上記記録部から測定データとして取出される。

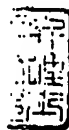
かくして、1つの試料セル 2 内の検体試料の測定操作が完了すると、上記モータ 301 が逆転駆動され支持アーム 301 が上記矢印 316 と反対に上動される。これにより遮光部材 40 が当該試料セル 2 を被蓋した位置から上動復帰し遮光動作



6-1

6-1

を解除すると同時に、ノズル 5 0 が遮光部材 4 0 と共に元の位置に上動復帰し、次の試料分注動作に備える。次いで、上記モータ 9 0 8 が駆動され、偏心カム 9 1 2 が第 5 図の位置から第 4 図で示す位置に 1/2 回転されその長径部による軸筒 9 0 1 の付勢を解除する。その結果、バネ 9 0 3 の付勢により軸筒 9 0 1 が支持孔 6 0 2 内を元の位置にスライド復帰すると共に、押え軸 9 0 5 がホルダー 1 の挿入孔 1 0 0 から支持孔 6 0 2 内に没入復帰し試料セル 2 の上記係止溝 1 0 1 との間の挟持固定を解除する。その後、試料ホルダー 1 が所定ピッチで移送され次試料が分注される試料セル 2 が測定位置のレーザビーム投射経路 7 と正対するように位置決め停止され、次いで上記同様の手順操作によりこの試料セル 2 に分注された次試料の測定操作が行われる。以後、同様の操作手順で 1 つの試料ホルダー 1 について全試料セル 2 …… に分注された検体試料の測定操作が順次実行された後、この試料ホルダー 1 が移送経路 A の終端位置の一侧に設けられた取出し機構 1 0 によつて測定位置



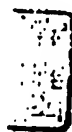
から取出されると共に、図外の排出位置に自動的に排出される。

以上説明したように、この考案に係るレーザネフエロメータによれば、試料ホルダーに収容された試料セルが測定位置でガタや位置ズレ等がなく、確実に位置決め係止できるため、測定操作が良好かつ正確に行え、測定データの信頼性が向上する効果がある。更に、この考案によれば、実施例でも説明したように、試料セルを測定時に外光から遮光する遮光手段と検体試料を該セル中に分注するノズルとが一体化された構造であるため、従来の遮光手段とノズルとが別体となつたものに比べて構造が簡単にになりコスト低減に寄与し得る効果がある。

よつてこの考案によれば、該種レーザネフエロメータに適用して極めて好適であり、特にその完全自動化に果す役割は大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本案レーザネフエロメータで用いられる試料ホルダーの外観斜視図、第2図は第1図に

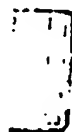


- 19 -

624

おけるⅡ—Ⅱ線に沿う断面図、第3図は本案レーザネフエロメータの要部平面図、第4図は同レーザネフエロメータの要部断面図、第5図は本案レーザネフエロメータにおける試料セルの位置決め手段の要部斜視図、第6図は同レーザネフエロメータにおける遮光手段の要部側面図、第7図は同遮光手段の遮光部材の一例を示す拡大断面図である。

- 1 ……試料ホルダー、 2 ……試料セル、
 100…挿入孔、 101…係止溝、
 103…開孔、 905…押え軸、
 901…軸筒、 903…バネ、
 908…モータ、 910…軸、
 909, 911…ギヤ、 912…偏心カム、
 30…遮光手段、 301…モータ、
 302, 304…ギヤ、 306, 306…ブーリ、
 308, 308…ガイドポスト、
 309…ガイドブロック、
 310…支持アーム、 311…支持部材、
 40…遮光部材、 401…中軸、



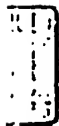
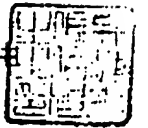
402…ガイドリング、

403…外筒、 404…パネ、

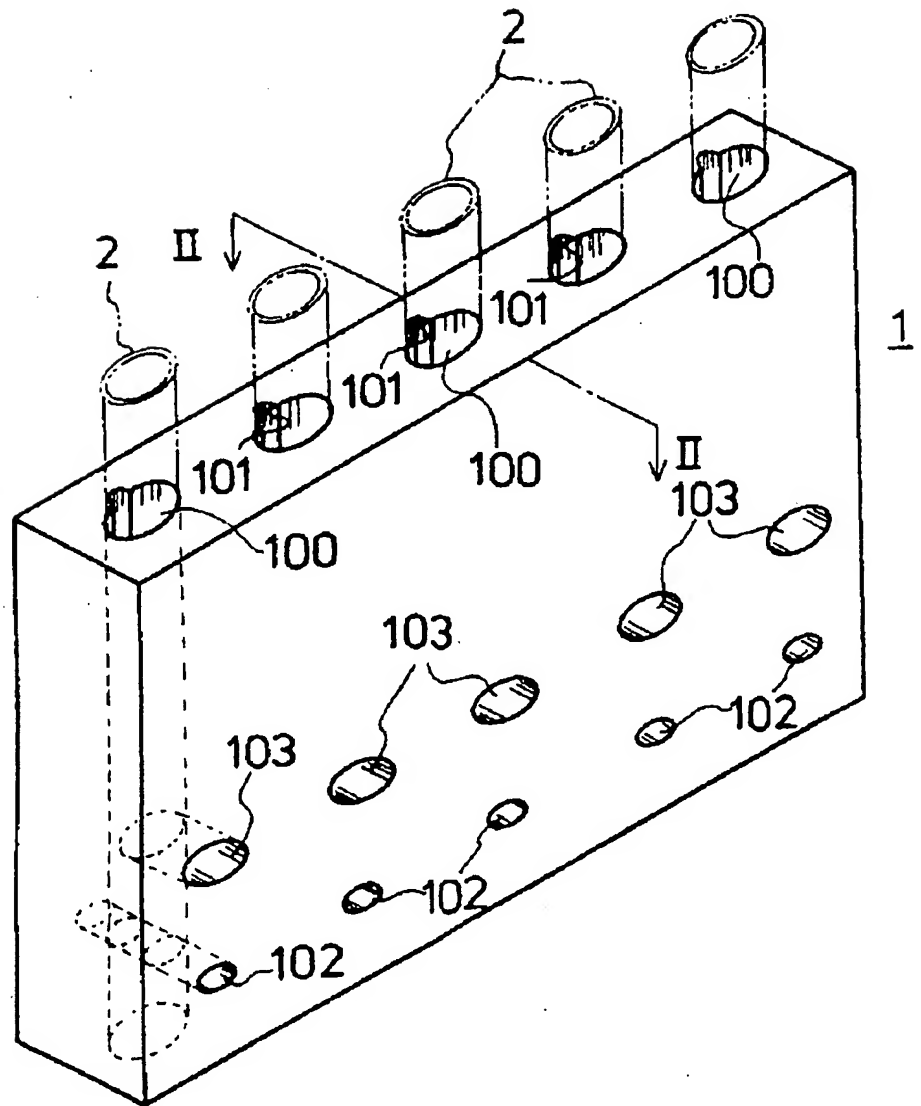
50……ノズル。

実用新案登録出願人 株式会社 常光

代理人 弁理士 佐伯 忠



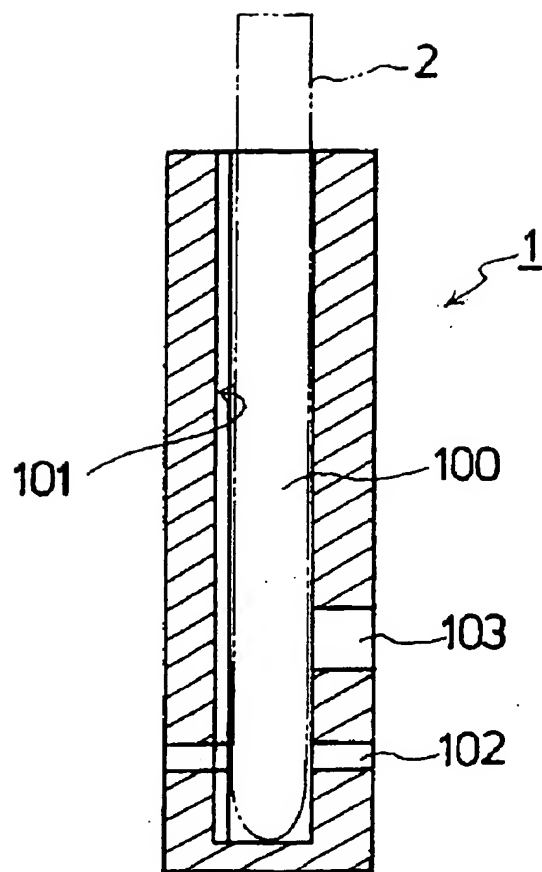
第 1 図



627

実開58-140459

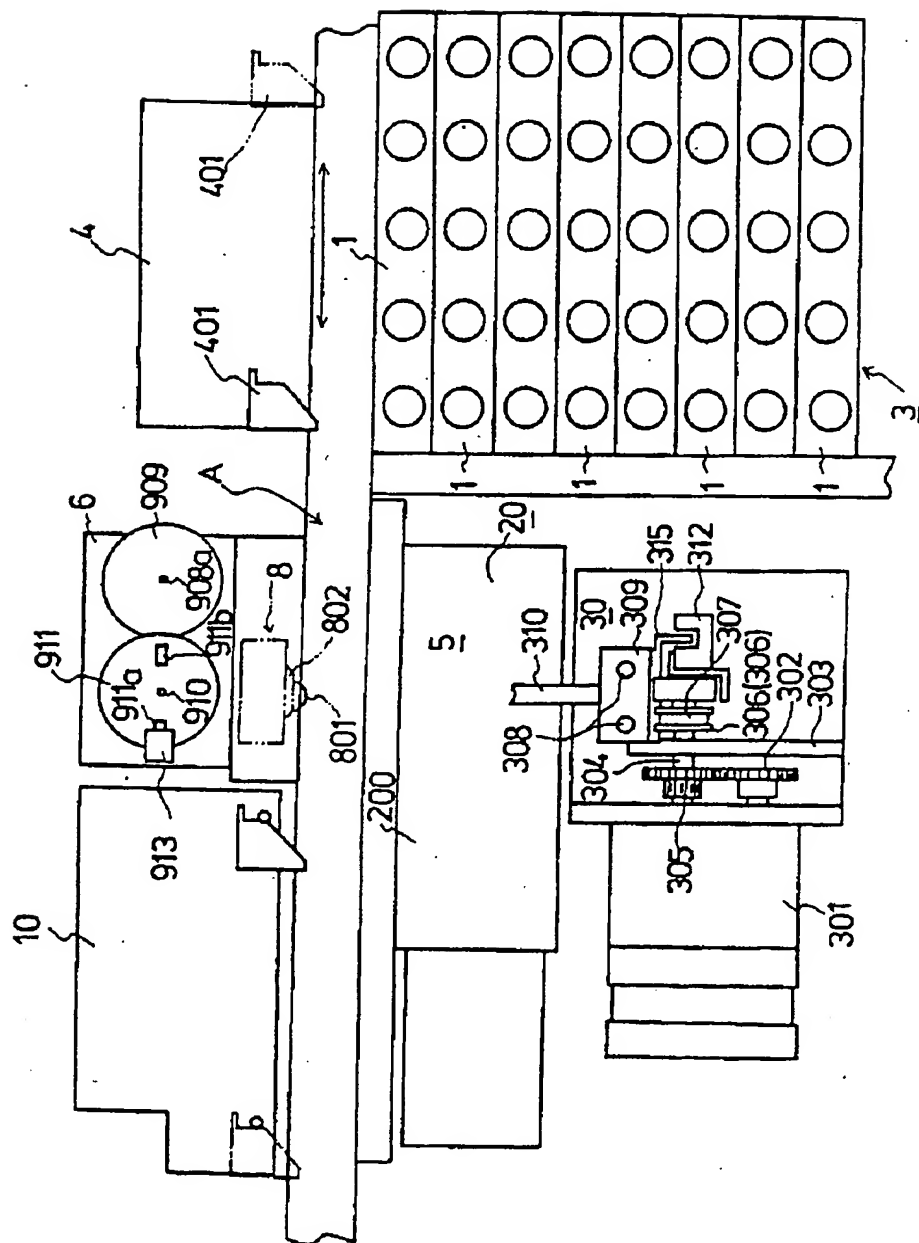
第 2 図



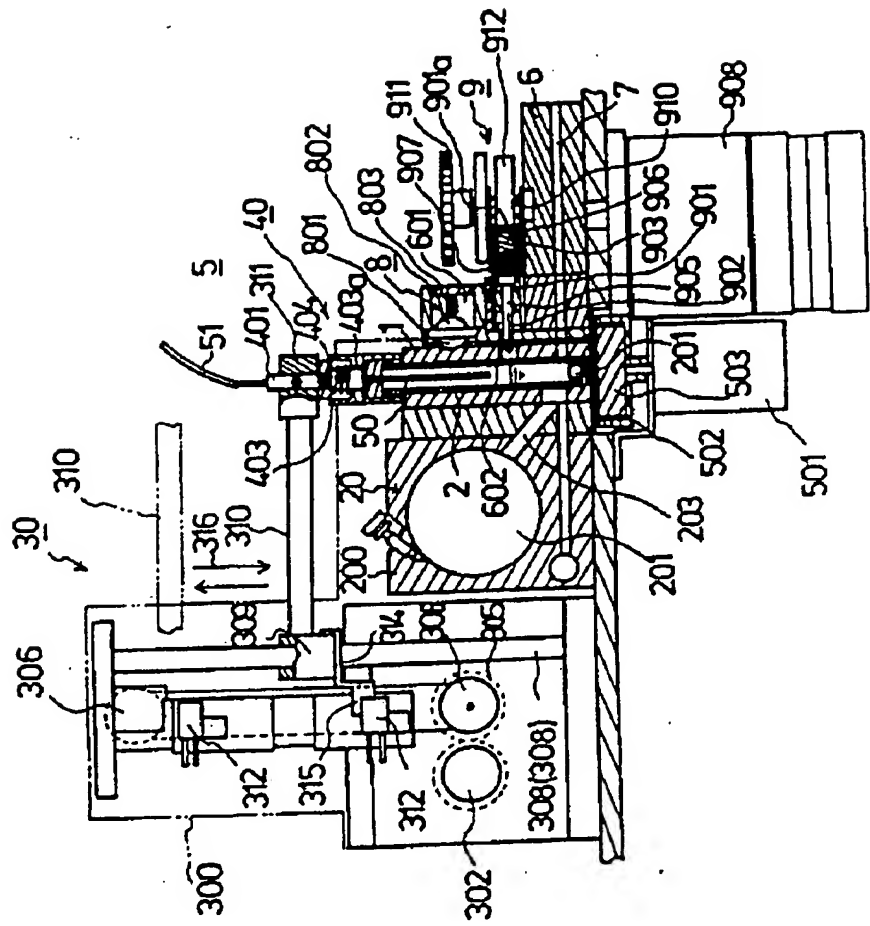
628

47 458 1494 59

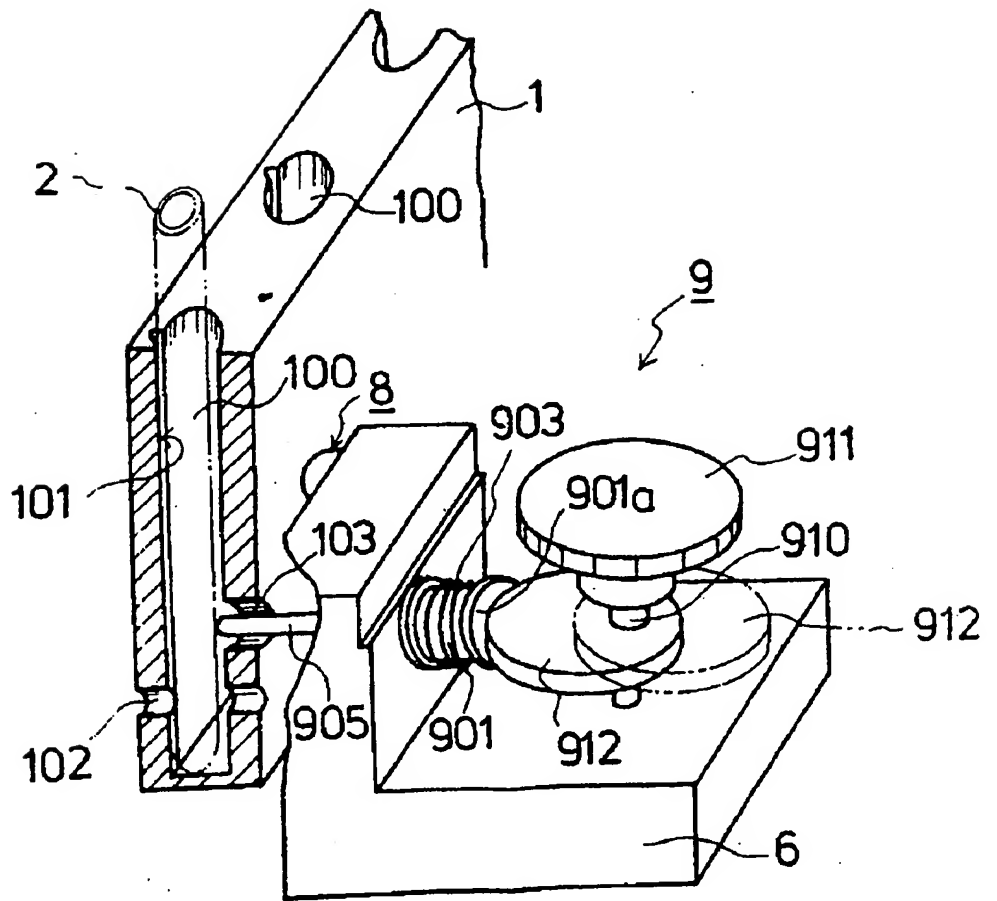
第 3 図



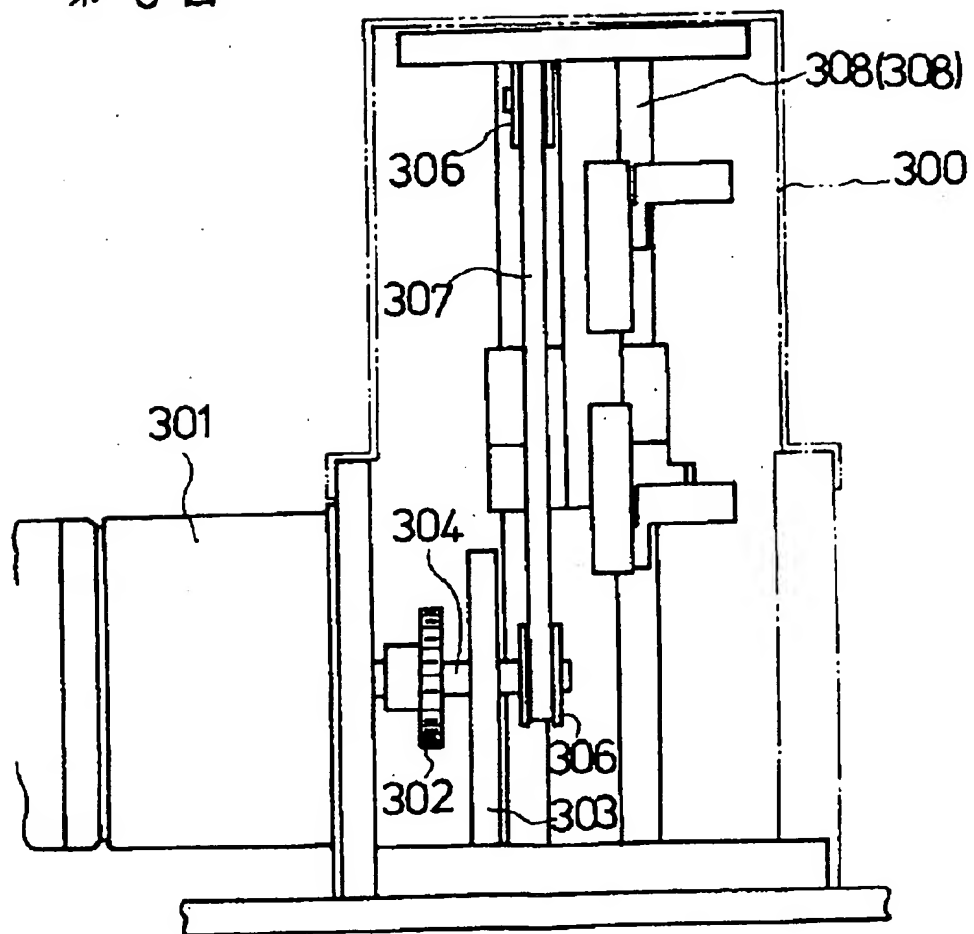
第 4 図



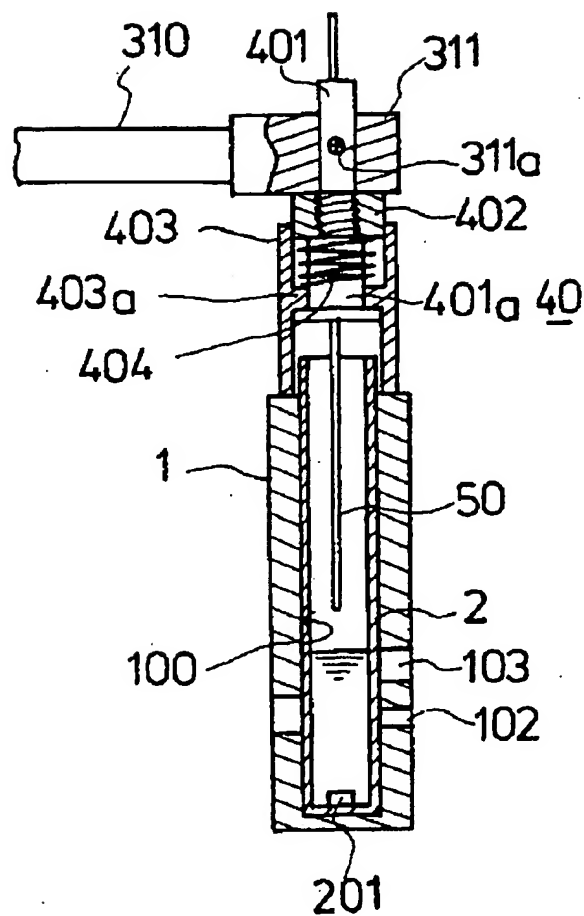
第 5 図



第 6 図



第 7 図



実用新案登録出願人 株式会社 常 光

代 理 人 弁 理 士 佐 伯 忠 生



633

実用 58-140459